

争光10—1型 取样钻机与 钻进

地质部勘探技术研究所

邹知华、杨孝球、

刘贵元 编著

地质出版社

争光10-1型取样钻机与钻进

地质部勘探技术研究所

邹知华 杨孝球 刘贵元 编著

地质出版社

内 容 简 介

本书共二十章。一至十章介绍争光-10型和争光10-1型取样钻机的构造、工作原理、使用、技术保养及维修；十一至二十章介绍取样钻有关钻进工艺及劳动组织。

本书内容简明扼要，通俗易懂，主要供取样钻工人和探矿技术人员阅读，也可供从事地质普查、有关勘察工程的工作人员和地质院校有关专业的师生参考。

争光 10-1 型取样钻机与钻进

地质部勘探技术研究所

邹知华 杨孝球 刘贵元 编著

地质部书刊编辑室编辑

责任编辑 李顺昌

地质出版社出版

(北京西四)

地质印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本：850×1168¹/₃₂ 印张：12⁷/₁₆ 字数：324,000

1981年12月北京第一版·1981年12月北京第一次印刷

印数1—2,080册·定价2.30元

统一书号：15038·新693

前 言

取样钻是我国七十年代初期在地质勘察战线上开始使用的一种新机具。目前，已在全国各地推广使用。地质部及有关部门曾先后举办了多期取样钻学习班。为了满足生产和培训的需要，我们曾编写取样钻讲义（初稿），广西地质局第一地质队潘永华同志曾参加该初稿中钻进工艺部分的编写工作，本书是总结了现场最近多年来使用的经验，并吸收了小口径岩心钻探的一些经验重新编写而成。

在本书编写过程中，得到天津探矿机械厂，广西地质局、地质部勘探技术研究所以及有关部门和单位的领导和同志大力支持。完稿后罗纵燕同志曾对全书进行了审查修改，黄海甲同志和冯士安同志分别对机械部分和冲洗液一章进行了审查修改。在此一并表示衷心感谢。

本书中的缺点错误希读者批评指正。

目 录

前 言	
第一章 概况	1
第二章 汽油机	11
第一节 概述	11
第二节 汽油机的有关基本概念	14
一、上死点、下死点及冲程	14
二、工作容积、排量、压缩容积、气缸总容积及压缩比	14
三、功、功率、额定功率、持续使用功率和最大功率	15
四、汽油机的工作循环	16
五、汽油机型号的表示法	16
第三节 汽油机的组成	16
第四节 二冲程汽油机的工作原理	18
第五节 汽油机的构造	21
一、曲轴箱	24
二、汽缸体	28
三、汽缸盖	30
四、活塞	30
五、活塞销	32
六、活塞环	33
七、连杆	34
八、曲轴	35
九、起动轮	37
十、罩壳	38
十一、消音器	38
第三章 汽油机的燃料供给系统	40
第一节 汽油机的燃料与润滑	42
一、汽油	42

二、润滑油	45
三、润滑脂	46
四、燃油的配制	47
第二节 汽油在汽缸内的燃烧	48
一、混合气体及其燃烧过程	48
二、点火提前角	49
第三节 化油器	51
一、化油器的作用	51
二、化油器的构造及其工作原理	51
三、怠速调整	58
四、化油器使用中应注意的几个问题	59
第四章 汽油机的磁电机点火系统	62
第一节 磁的基本知识	62
一、磁铁	62
二、磁铁的性质	62
三、磁场和磁力线	64
第二节 电的基本知识	66
一、什么是电	66
二、常用电工名词	67
第三节 电与磁的关系	71
一、电生磁	71
二、磁生电	73
三、自感与互感	75
第四节 磁电机点火装置的构造	77
一、飞轮	78
二、点火线圈	79
三、电容器	80
四、断电器	81
五、火花塞	82
第五节 磁电机的工作原理及其调整	87
一、磁电机点火系统的线路	87
二、磁电机的工作原理	88

三、磁电机点火时间的调整	93
第五章 汽油机的使用与保养	96
第一节 汽油机的使用	96
一、启封	96
二、起动前的准备工作	96
三、起动	97
四、运转	98
五、停车	98
第二节 汽油机的技术保养	99
一、日保养	99
二、工作 50 小时后的保养	99
三、工作 100 小时后的保养	99
四、工作 200 小时后的保养	99
五、汽油机的封存	100
第三节 汽油机的拆装	101
一、注意事项	102
二、汽油机的拆装	102
第六章 汽油机的故障与分析	109
第一节 汽油机故障的分析方法	109
第二节 汽油机的主要故障	112
一、电路故障	112
二、油路故障	114
三、压缩系统故障	115
四、机体温度故障	115
第三节 汽油机常见故障的排除方法	116
一、不能起动或起动困难	116
二、运转中功率不足	118
三、汽油机运转不平稳	119
第七章 离合器	121
第一节 离合器的构造与工作原理	121
第二节 离合器的使用及拆装	125
一、制造装配的要求	125

二、对使用方面的要求	126
三、离心式摩擦离合器常见的故障及排除方法	126
第八章 回转器	131
第一节 减速器	131
一、输入齿轮轴和输出齿轮轴	136
二、输入齿轮和输出齿轮	136
三、输出轴	136
四、减速器箱体	138
第二节 加压及供水装置	138
一、加压装置	138
二、供水装置	140
第三节 回转器的装卸与维修	144
一、回转器的装配	144
二、回转器的拆卸	152
三、回转器的维护和修理	153
第九章 钻架与加压装置	156
第一节 桅杆式钻架及加压装置	156
一、桅杆式钻架	156
二、杠杆加压装置	160
第二节 龙门式钻架及手轮链条加压装置	164
一、龙门式钻架	164
二、手轮链条加压装置	166
第十章 手摇水泵	174
第一节 手摇水泵工作原理	176
一、手摇水泵的作用原理	176
二、手摇水泵的流量	177
三、手摇水泵的压力	179
第二节 手摇水泵的结构	181
第十一章 取样钻安装及开孔钻进	182
第一节 取样钻的安装	182
一、安装前的准备工作	182
二、争光-10型取样钻的安装	182

三、争光10-1型取样钻的安装	185
第二节 开孔钻进	186
一、钻孔结构	186
二、开孔钻进	187
第十二章 岩石的物理机械性质与可钻性	189
第一节 岩石的物理机械性质	189
第二节 岩石的可钻性及其分类	192
第十三章 钻探工具	199
第一节 钻进工具	200
第二节 附属工具	210
第三节 打捞工具	213
第十四章 硬质合金钻进	218
第一节 硬质合金	218
第二节 硬质合金钻头结构	221
一、钻头体	221
二、硬质合金的排列	223
三、硬质合金的出刃	223
四、合金镶焊数目	224
五、合金镶焊角度	225
第三节 常用钻头型式	226
一、阶梯式肋骨钻头	226
二、普通钻头	227
三、单双粒钻头	228
四、针状合金钻头	228
第四节 钻进规程	232
一、钻压	232
二、转速	233
三、冲洗液量	235
第五节 硬质合金钻进操作注意事项	237
第六节 提高硬质合金钻进效率的几个途径	238
第十五章 金刚石钻进	241

第一节 金刚石	241
一、金刚石的主要特性	243
二、钻探用天然金刚石的质量要求及品级	244
三、钻探用人造金刚石的质量要求及品级	245
第二节 金刚石钻头	247
一、金刚石钻头结构	247
二、金刚石钻头的种类	252
三、金刚石钻头的技术要求	255
四、金刚石钻头的选择	256
第三节 金刚石钻进取心钻具	258
一、单层岩心管钻具结构	258
二、双层岩心管钻具结构	262
三、金刚石钻进取心钻具的选用	265
四、单动双管钻具使用注意事项	275
第四节 钻进规程	275
一、钻压	276
二、转速	278
三、泵量	281
第五节 操作注意事项	284
第六节 金刚石钻头的磨损与更换	286
一、金刚石钻头的磨损	286
二、金刚石钻头的更换	289
第十六章 覆盖地层钻进	291
第一节 表土层钻进	291
一、鱼尾钻头钻进	291
二、螺旋钻具钻进	292
三、勺形钻头钻进	294
四、无阀管钻冲击钻进	295
第二节 膨胀性地层钻进	296
第三节 细砂层钻进	297
一、泥浆钻进	297
二、跟管法钻进	297

三、水泥固结法钻进·····	298
四、有阀管钻冲击法钻进·····	298
第四节 块石、卵石、漂石层钻进·····	300
一、钎探法和浅坑法·····	300
二、冲击法·····	300
三、回转法钻进·····	302
四、爆破法·····	302
五、孔壁的加固方法·····	303
六、操作注意事项·····	304
第五节 松软地层钻进·····	305
第六节 冻土层钻进·····	305
· 第十七章 冲洗液·····	307
第一节 冲洗液的作用和种类·····	307
一、冲洗液的作用·····	307
二、冲洗液的种类及其适用条件·····	308
第二节 泥浆组成及性能·····	309
一、泥浆的组成·····	309
二、泥浆的性能·····	311
第三节 泥浆性能的测定·····	312
一、比重·····	312
二、粘度·····	313
三、含砂量·····	314
四、失水量与泥皮·····	315
五、胶体率·····	316
六、静切力·····	317
七、酸碱值·····	317
第四节 泥浆处理剂及性能·····	318
一、泥浆处理剂·····	318
二、各类地层所用的泥浆一般性能·····	323
第五节 泥浆性能的调整·····	323
一、吸水膨胀或坍塌地层·····	323
二、粘土层·····	325

三、漏失地层·····	326
四、砂层·····	326
五、深孔、回转阻力大·····	327
第十八章 岩矿心的采取 ·····	328
第一节 岩矿心的要求和卡取方法·····	328
一、岩矿心的要求·····	328
二、岩矿心的卡取方法·····	329
第二节 影响岩矿心采取率的因素·····	330
第三节 提高取心率的措施·····	331
第四节 几种取心钻具·····	334
一、无泵钻进·····	334
二、反循环钻进·····	338
三、双层岩心管钻进·····	340
第十九章 孔内事故的预防和处理 ·····	343
第一节 孔内事故的预防·····	343
第二节 处理事故的基本原则和方法·····	347
第三节 钻具折断事故·····	347
一、钻具折断的原因·····	349
二、钻具折断的征兆·····	349
三、钻具折断的处理·····	350
四、钻具折断的预防措施·····	351
第四节 卡钻、夹钻和埋钻事故·····	352
一、卡、夹和埋钻的原因·····	353
二、卡、夹和埋钻的征兆·····	354
三、卡、夹和埋钻的处理·····	354
四、卡、夹和埋钻的预防·····	355
第五节 钻具脱落和跑钻事故·····	356
一、钻具脱落和跑钻的原因·····	356
二、钻具脱落和跑钻事故的处理·····	357
三、钻具脱落和跑钻事故的预防·····	357
第六节 烧钻事故·····	358
一、烧钻事故的原因·····	358

二、烧钻事故的征兆	358
三、烧钻事故的处理	358
四、烧钻事故的预防	359
第七节 小物件脱落事故	359
一、小物件脱落事故的原因	360
二、小物件脱落事故的预防	360
三、小物件脱落事故的处理	361
第二十章 组织管理	363
第一节 劳动组织	363
第二节 原始记录	363
第三节 技术经济指标	366
附录一 取样钻的使用效果举例	370
一、配合大、中、小比例尺填图	370
二、加快普查找矿速度	371
三、对浅部矿床进行勘探、提交储量	374
四、验证物化探异常及群众报矿点	376
五、指导其它工程施工及找水	378
六、提高困难地区的施工能力	379
七、其它有关工程的应用	380
八、取样钻口诀	382
附录二 几种常用绳扣的结法	383
附录三 铅丝及镀锌铁丝规格表	384

第一章 概 况

争光-10 型、争光 10-1 型取样钻是一九七〇年我国自行设计试制成功的一种适合于地质普查、勘探的新机具，一九八〇年曾被国家经委授予银质奖章，同时改名为天探牌QJD10-1型取样钻机。它是目前国内最轻便的手提式岩心钻机。钻机本体重量18公斤，一人即可背运。在流动分散、搬迁频繁、交通困难等地区进行施工，十分方便。它能在土层及岩层中钻进，采取土样或岩样，为地质、冶金、煤炭、石油、国防、铁道、交通、水利、电力、建筑、农田基本建设等有关部门广泛使用。自一九七三年在全国推广使用以来，发展较快，仅据地质部系统的不完全统计，数年来，已用它普查、勘探了四十多种矿种，累计钻进进尺一百多万里。现在取样钻不仅在我国南疆广西、广东、云南等省、自治区成为有关地质队普查找矿不可缺少的一个手段，显示出了使用取样钻的优越性；而且已在世界屋脊—西藏自治区也获得了应用。广西地质局从一九七一年开始试用，一九七二年全面推广。平均每年开动三十台左右，在保证工程质量的前提下，到一九七八年底止八年累计钻进了约三十六万多米，为加快区测普查找矿速度，支援地方五小工业和有关工程勘察等都发挥了较大的作用。一九七四年至一九七六年三年时间，西藏地质局××队在藏北高原海拔4800米地区使用取样钻（见图1—1）钻进近五千米，取得了较好的效果；在全国其它各地质局和有关地质勘察部门也发挥了一定作用。

根据多年来的实践，取样钻主要适用于以下几个方面：

1. 配合地质填图、普查找矿。在覆盖层厚度不大时（25米左右），用取样钻可了解地层，追索地质界限，控制构造位置等。例如山东地质局第六地质队在山东半岛的栖霞，黄县、招远、掖

县等地用取样钻对超基性岩体、铅锌矿、金矿、磷矿进行了岩矿体圈定和地质界线的追索，并配合 1:2,000, 1:50,000 地质填图，

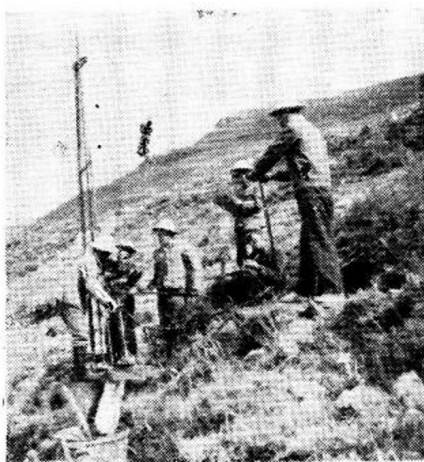


图 1—1 争光-10型取样钻在海拔4800米藏北高原钻进情形



图 1—2 通过取样钻取样，取得荒地形成原因的资料

取得了较好的效果。吉林地质局在某铅锌银矿区，东西长 4.8 公里，南北宽 0.9 公里，面积约 4.14 平方公里，大部分被 10~20 米（最深达 25 米）砂土掩盖的地区，采用取样钻打了 833 个钻孔，钻进近一万里，迅速而圆满地完成了该矿区地质填图任务。

2. 对埋藏较浅的一些矿床，可用取样钻进行勘探评价。特别对于沉积、风化淋滤矿床的勘探评价效果较好。例如甘肃地质局第五地质队，在录曲、文县、成县、武都、岷县等矿点普查 321 矿、铝土、磷、泥炭和水泥配料黄土等，用取样钻施工，绝大部分满足地质要求，参加了储量计算。还为地方“五小”工业提供泥炭储量一百多万吨，水泥配料黄土 80 万吨。

3. 验证物探、化探异常。例如云南地质局物探队用取样钻验证物探异常，加速了工作速度，节省了劳动力，取得良好效果。

4. 用于建筑地基、铁道线路与公路路基等工程地质的勘查。
5. 寻找地表浅部水源及小型水库等水利工程的勘查。例如广西、贵州、云南等许多地质队均用取样钻为地方农场、生产队寻找地表水源，修建水井，确定井位等都取得很好的效果。
6. 可作为平整土地，高压线路基础施工和打地震爆破孔等的手段。例如，湖北武汉供电局输变电工程队在电力线路基础施工中广泛利用取样钻打孔、爆破，实现了电力线路施工机械化（见图 1—3），已在电力部门普遍推广，获得了好的效果。



图 1—3 武汉电业工人用取样钻在水中施工情景

争光-10型及争光10-1型取样钻机的主要特点是：

1. 重量轻，体积小，搬迁方便。配有特制的背架，一人即将钻机背运；自带动力，特别适合于流动分散、交通不便的地区使用。
2. 根据地质及工程的不同要求，可选用不同的钻具、采取土样或岩矿样。
3. 结构简单，性能良好，操作方便，使用可靠，安装拆卸容易。
4. 钻进效率高，成本低。
5. 能部分实现“以钻代槽”，“以钻代井”，改变地表揭露的



图 1—4 背钻机上山

原有作业条件，提高生产率，降低成本，保证安全，加快地质普查勘探速度。

6. 施工占地面积小，特别在农田、山地施工，可大大减少平整地基的工作量，不损坏或少损坏农田和山林。

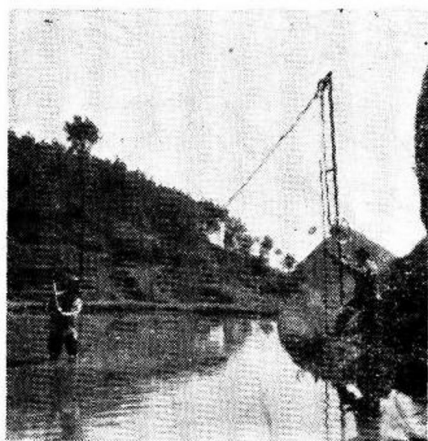


图 1—5 取样钻在稻田埂上安装